

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 90102884.5

(61) Int. Cl.<sup>5</sup>: G21C 19/07

(22) Anmeldetag: 14.02.90

(30) Priorität: 01.03.89 DE 3906492

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
05.09.90 Patentblatt 90/36

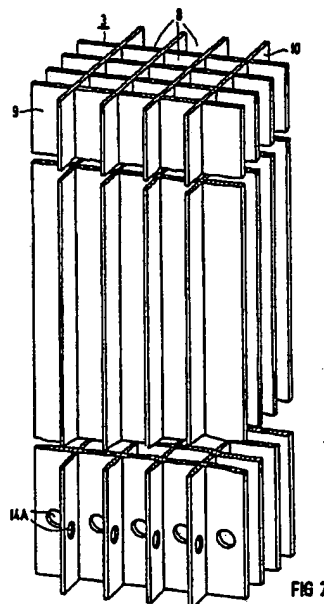
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR LI SE

(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: Blösser, Hans-Georg, Dipl.-Bauing  
Goerdelerstrasse 120A  
D-6050 Offenbach(DE)  
Erfinder: Rudnick, Karl-Heinz  
Kurt-Schumacher-Ring 46  
D-6072 Dreieich(DE)

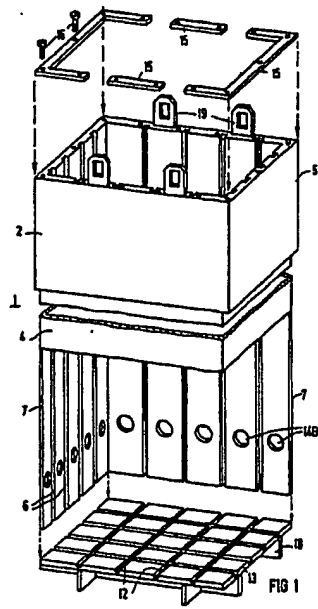
(54) Brennelement-Lagergestell.

(57) Bei einem Brennelement-Lagergestell (1) wird ein äußerer Rahmen (2), der vertikale Schächte (8) einschließt, die dem Brennelementquerschnitt angepaßt sind und ein Raster von Brennelementpositionen bilden, von einem Blechmantel (4) gebildet, der in seinem oberen Bereich (5) auf mindestens das Doppelte nach außen verdickt ist und an seiner Innenseite vertikale Nuten (6) aufweisen kann. In den Nuten ist ein Gitter (3) aus miteinander verschränkten Blechen (9, 10) geführt, die die Schächte (8) bilden. Der Rahmen (2) weist an seinem oberen Ende Transportösen (19) auf und umfaßt an seinem unteren Ende eine horizontale Stützplatte (13).



EP 0 385 187 A1

B-Ni - 82



### Brennelement-Lagergestell

Die Erfindung betrifft ein Brennelement-Lagergestell mit einem äußeren Rahmen, der vertikale Schächte einschließt, die dem Brennelementquerschnitt angepaßt sind und ein Raster von Brennelementpositionen bilden, wobei der Rahmen an seinem oberen Ende Transportösen aufweist und an seinem unteren Ende eine horizontale Stützplatte umfaßt.

Bei dem aus der US-PS 40 29 968 bekannten Lagergestell der oben genannten Art sind die Schächte durch Zwischenräume distanziert, in denen Platten aus neutronenabsorbierenden Material zur Abschirmung untergebracht sind. Daraus ergibt sich ein komplizierter Aufbau, zumal die die Zwischenräume begrenzenden Wände für Seitenkräfte ausgelegt sein müssen, die z.B. bei einem Erdbeben auftreten können. Hinzu kommt noch, daß auch der Rahmen mit seiner Bauweise aus einzelnen Platten und Streben, die aufwendig miteinander verbunden werden müssen, kompliziert und teuer ist.

Gegenüber dem Bekannten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Brennelementlagergestell zu schaffen, das ohne Beeinträchtigung der Strahlensicherheit und der mechanischen Festigkeit einfacher aufgebaut ist als die bekannten Brennelementlagergestelle und möglichst wenig Platz erfordert.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der Rahmen von einem Blechmantel gebildet wird, der in seinem oberen Bereich auf mindestens das Doppelte nach außen verdickt ist und mit seiner Innenseite ein Gitter aus miteinander verschränkten Blechen führt, die die Schächte bilden. Vorzugsweise weist der Blechmantel vertikale Nuten auf, und in die Nuten greift das Gitter ein. Dazu sollte die Wandstärke im unverdickten Teil des Blechmantels mindestens 5 mm betragen.

Bei der Erfindung bildet der Blechmantel einen Rahmen von einfacher Bauart, der mit seinen Innenflächen eine sichere Abstützung der Brennelemente ergibt, die durch die zu einem Gitter verschränkten Bleche geführt sind. Die Bleche, die die Schächte für die Aufnahme der Brennelemente bilden, können aus neutronenabsorbierendem Material, z.B. Borstahl bestehen, um eine gewünschte Abschirmung zu erreichen. Die dazu angewendeten Blechdicken können zugleich dafür sorgen, daß das Lagergestell versteift wird, einen genügenden Halt gegen Seitenkräfte ergibt, und zwar auch dann, wenn nicht alle Brennelementpositionen mit Brennelementen besetzt sind.

Die Bleche können Durchbrechungen aufweisen, die mit Ausnehmungen in dem Blechmantel fluchten. Mit solchen Ausnehmungen und Durch-

brechungen wird ein Kühlmittelfluß ermöglicht. Alternativ kann man aber auch Durchbrechungen in der Stützplatte vorsehen, auf der die Brennelemente aufsitzen.

Die inneren Nuten können an der Oberseite des Blechmantels durch Leisten abgedeckt sein, die mit dem Blechmantel lösbar verbunden sind. Hierdurch erhält man eine Festlegung der Gitterbleche in vertikaler Richtung. Eine Festlegung der Bleche in seitlicher Richtung kann in vorteilhafter Weise dadurch erreicht werden, daß die Bleche mit ihrer Unterseite in Nuten in der Stützplatte sitzen.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Gestellquerschnitt quadratisch. Er umfaßt ein Brennelementeraster von höchstens 8x8 Brennelementpositionen. Dies ist ein wesentlicher Gegensatz gegenüber dem Brennelementlagergestell nach der US-Patentschrift 40 29 468, bei dem das Lagergestell einen schmalen Rechteckquerschnitt hat, in dem drei Reihen mit je 12 Brennelementpositionen in ungleichmäßigem Abstand angeordnet sind. Demgegenüber ermöglicht die erfindungsgemäße quadratische Bauform eine größere Festigkeit, so daß das Brennelementlagergestell mit seinen Transportösen auch als Ganzes in beladenem Zustand transportiert werden kann. Dies ist z.B. für den Brennelementwechsel in Siedewasserreaktoren besonders vorteilhaft, weil dann während des Wechsels nur ein relativ kurzer Weg für die einzelnen Brennelemente zurückzulegen ist, während danach der Abtransport in ein Abklingbecken mit den Lagergestellen erfolgt, so daß die Zahl der Transportvorgänge wesentlich herabgesetzt ist.

Die Stützplatte kann zur Erhöhung der Festigkeit rasterförmig verlaufende Rippen aufweisen, wobei an den Kreuzungsstellen der Rippen Fußteile angreifen können. Dabei ist es günstig, wenn die Fußteile Einschnitte entsprechend dem Verlauf der Rippen aufweisen, die die Rippen seitlich umschließen. Hierdurch wird die Festlegung in seitlicher Richtung mit denkbar geringem Aufwand erreicht. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Kräfte großflächig eingeleitet werden, so daß örtliche Überbeanspruchungen ausgeschlossen sind.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel beschrieben. Dabei zeigt

FIG 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Lagergestells zum Teil im Schnitt,

FIG 2 ebenfalls in perspektivischer Darstellung das zu dem Lagergestell als Einsatz gehörende Gitter und

die Figuren 3 und 4 in wesentlich verkleinerter Darstellung Seitensichten einzelner Bleche,

di das Gitter bilden.

Das als Transportkanister dienende Brennelement-Lagergestell 1 umfaßt einen Rahmen 2 und einen Gittereinsatz 3. Zum Rahmen 2 gehört ein im Querschnitt quadratischer Blechmantel 4, der aus nichtrostendem Stahl besteht. Im oberen Bereich 5 des Blechmantels 4 ist die Wandung über ca. 1/9 der Gesamthöhe von 4,5 mm als Folge eines Blechstoßes ca. um das 2-fache der unteren Blechdicke von 10 mm nach außen verdickt.

Die Seitenbleche 7 des Blechmantels 4 sind innen mit jeweils 4 durchgehenden, vertikalen Nuten 6 versehen, deren Tiefe ca. 5 mm beträgt. In die Nuten 6 werden Absorberbleche 9 und 10 des Gittereinsatzes 3 eingesteckt. Die Absorberbleche 9, 10, die im montierten Zustand das Raster für die Positionen der Brennelemente bilden, bestehen aus neutronenabsorbierendem Material (Borstahl) mit einer Dicke von 2 - 4 mm. In FIG 2 sind jeweils vier über die Hälfte ihrer Höhe geschlitzte Absorberbleche 9, 10 dargestellt, die miteinander verschränkt sind, so daß Schächte 8 zur Aufnahme der Brennelemente gebildet werden.

Der Gittereinsatz 3 wird oben in den Blechmantel 4 eingesetzt und findet seitlich in den Nuten 6 der Seitenwände 7 sowie unten in Nuten 12 einer Stützplatte 13 seine Führung.

Die Absorberbleche 9, 10 sowie die Seitenwände 7 des Blechmantels 4 sind im unteren Bereich nahe der Stützplatte 13 an allen Brennelementpositionen mit kreisförmigen Öffnungen 14A, 14B versehen, damit das Kühlwasser an die im Inneren befindlichen Brennelemente gelangen kann. Um die Absorberbleche 9, 10 im Blechmantel 4 zu fixieren, werden auf dem oberen, verdickten Teil 5 des Blechmantels 4 Haltbleche 15 mittels Senkschrauben 16 befestigt.

Auf dem Boden eines für das Abstellen der Gestelle 1 vorgesehenen, wassergefüllten Lagerbeckens sind entsprechend der Anzahl der aufzunehmenden Gestelle 1 viereckige Fußteile befestigt, in die rasterförmig angeordnete Stützrippen 18 der Stützplatte 13 eingreifen. Zu diesem Zweck haben die nicht dargestellten Fußteile vertikale, kreuzförmige Einschnitte.

Das Gestell 1 wird in bekannter Weise durch ein Hebezeug in das dafür vorgesehene Becken gehoben. Für diesen Vorgang sind am oberen Ende vier Transportösen 19 befestigt, die innerhalb des Konstruktionsquerschnittes des Blechmantels 4 liegen. Eine besondere Verriegelung des Gestells 1 in seinem Aufgipunkt ist für die dargestellte Konstruktion nicht vorgesehen.

1. Brennelement-Lagergestell II mit einem äußeren Rahmen, der vertikal Schächte einschließt, die dem Brennelementquerschnitt angepaßt sind und ein Raster von Brennelementpositionen bilden, wobei der Rahmen an seinem oberen Ende Transportösen aufweist und an seinem unteren Ende eine horizontale Stützplatte umfaßt,

**dadurch gekennzeichnet,**

und daß der Rahmen (2) von einem Blechmantel (4) gebildet wird, der in seinem oberen Bereich (5) auf mindestens das Doppelte nach außen verdickt ist und mit seiner Innenseite ein Gitter (3) aus miteinander verschränkten Blechen (9, 10) führt, die die Schächte (8) bilden.

2. Brennelement-Lagergestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Innenseite des Blechmantels (4) vertikale Nuten (6) aufweist, und daß in die Nuten (6) das Gitter (3) eingreift.

3. Brennelement-Lagergestell nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,** daß die Bleche (9, 10) Durchbrechungen (14A) aufweisen, die mit Ausnehmungen (14B) in dem Blechmantel (4) fluchten.

4. Brennelement-Lagergestell nach Anspruch 2 oder 3,

**dadurch gekennzeichnet,** daß die Nuten (6) an der Oberseite des Blechmantels (4) durch Leisten abgedeckt sind, die mit dem Blechmantel (4) lösbar verbunden sind.

5. Brennelement-Lagergestell nach Anspruch 2, 3 oder 4 **dadurch gekennzeichnet,** daß die Bleche (9, 10) mit ihrer Unterseite in Nuten (12) in der Stützplatte (13) sitzen.

6. Brennelement-Lagergestell nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Gestellquerschnitt quadratisch ist und ein Brennelementraster von höchstens 8x8 Brennelementpositionen umfaßt.

7. Brennelement-Lagergestell nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Unterseite der Stützplatte (13) rasterförmig verlaufende Rippen (18) aufweist, und daß an Kreuzungsstellen der Rippen (18) Fußteile angreifen.

8. Brennelement-Lagergestell nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Fußteile Einschnitte entsprechend dem Verlauf der Rippen (18) aufweisen, die die Rippen (18) seitlich umschließen.

## Anspruch

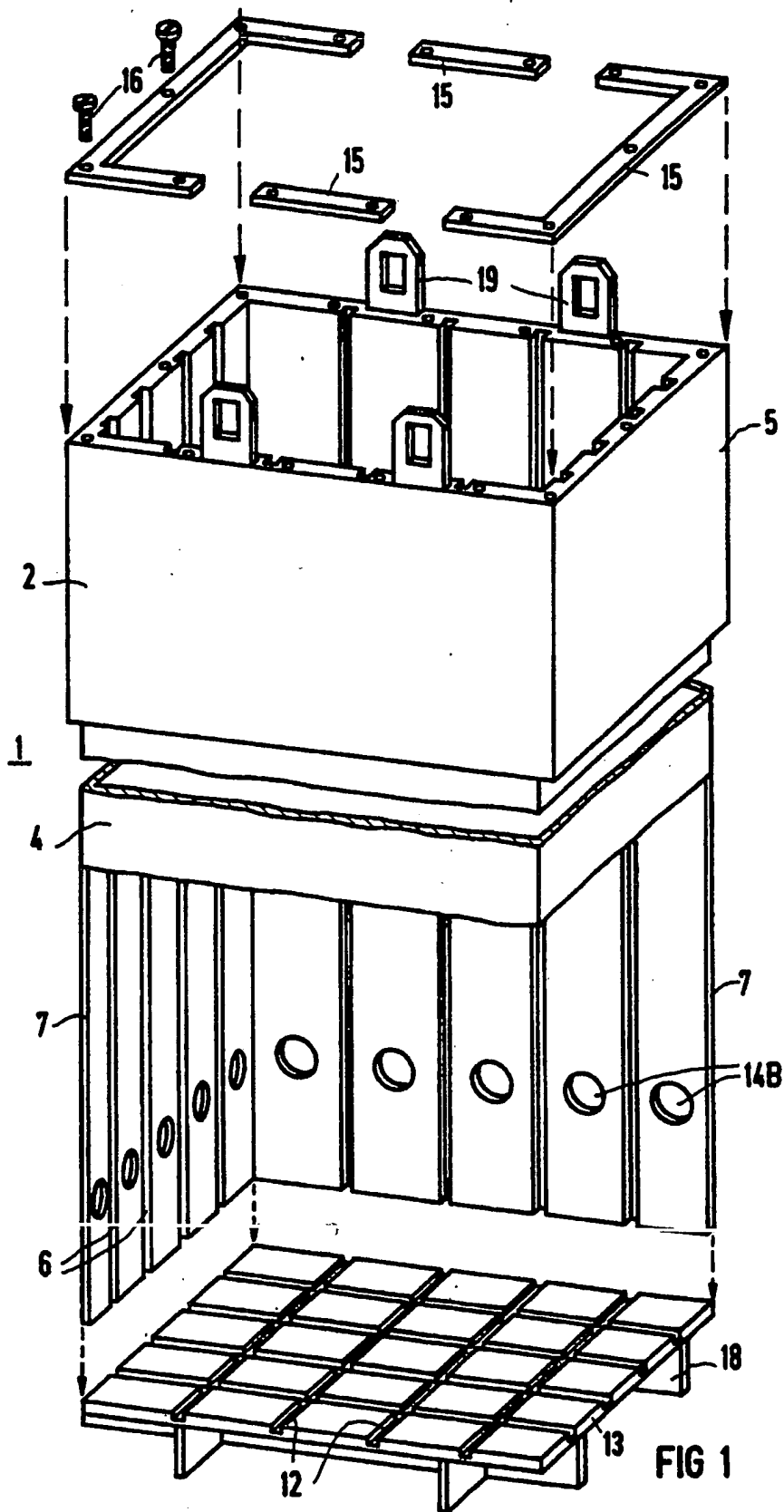
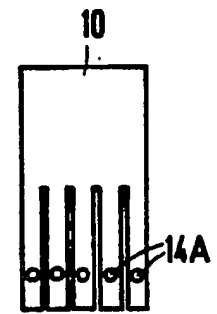
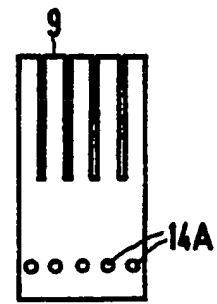
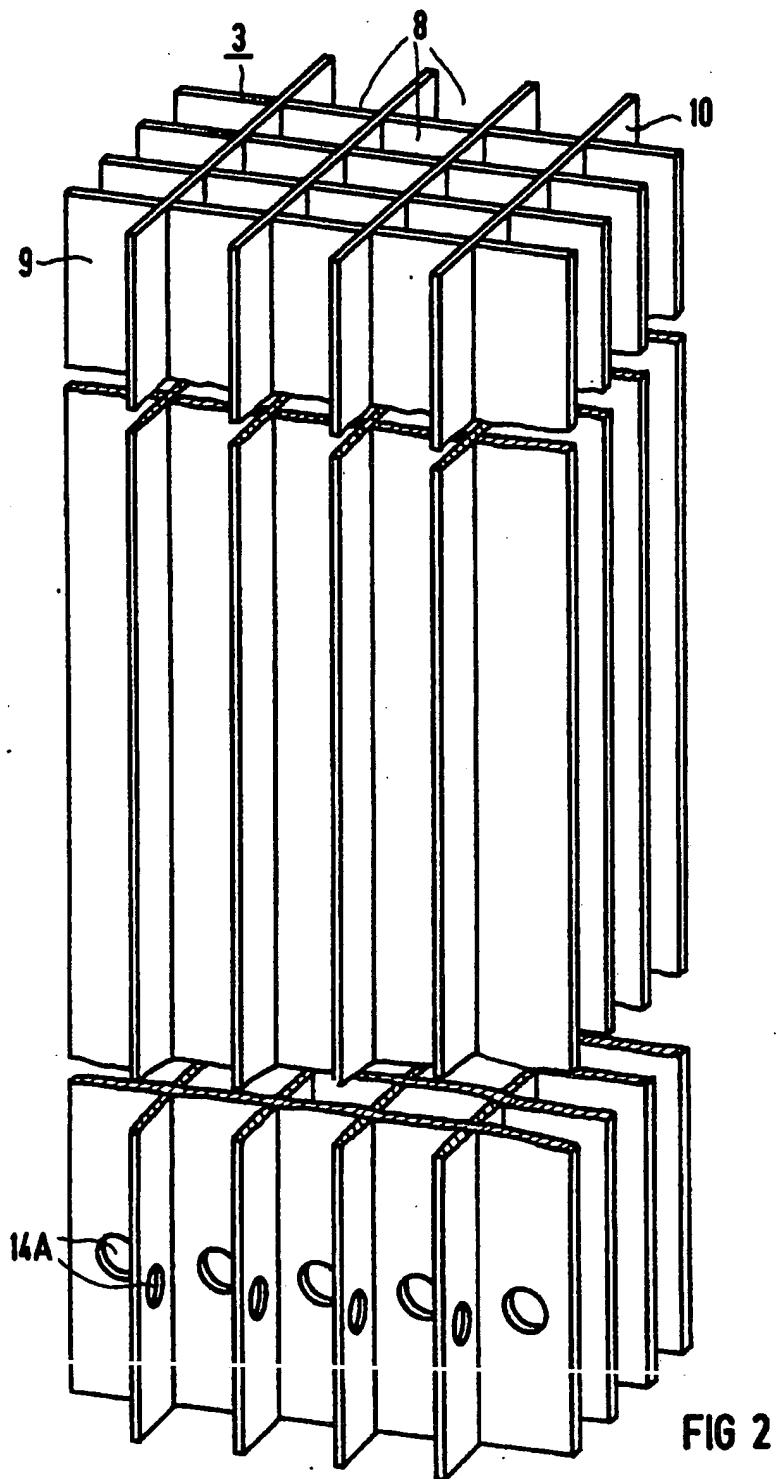


FIG 1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 2884

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 462 767 (BABCOCK-BROWN BOVERI) * Figuren 1,7; Anspruch 1 *	1-8	G 21 C 19/07
A	FR-A-2 433 226 (BABCOCK-BROWN BOVERI) * Figur 3; Anspruch 1 *	1	
A	EP-A-0 175 140 (WESTINGHOUSE) * Figuren 3,4,10-15; Seite 8, Zeilen 5-25; Seite 11, Zeile 7 - Seite 13, Zeile 6; Zusammenfassung *	1-8	
A,D	US-A-4 029 968 (RUBINSTEIN et al.)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G 21 C 19/00 G 21 F 5/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		29-05-1990	
		JANDL F.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	